

PAT-NO: JP02002100009A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002100009 A

TITLE: MAGNETO-RESISTANCE EFFECT MAGNETIC HEAD

PUBN-DATE: April 5, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AJIKI, MASARU	N/A
HOSOYA, KOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUMI ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000287901

APPL-DATE: September 22, 2000

INT-CL (IPC): G11B005/39, G01R033/09 , G11B005/29 , G11B005/40 , H01L043/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely prevent the dielectric breakdown of an MR element and a shield layer.

SOLUTION: This magnetic head is provided with a magneto-resistance effect element consisting of a pair of electrodes formed on both end parts of the main surface in a soft magnetic film showing the magneto-resistance effect, a pair of shield layers 2 disposed so as to hold the main surface in the soft magnetic film of the magneto-resistance effect element between them through a non-magnetic film, an earth line 14 for magneto-resistance effect element electrically connected to the magneto-resistance effect element, and an earth line 15 for shield layer electrically connected to a pair of the shield layers, then a pair of the shield layers is conducted through the non-magnetic metal material, and also the earth line 14 for magneto-resistance effect element and the earth line 15 for shield layer are connected each other to a common earth 16.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-100009

(P2002-100009A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 1 1 B 5/39		G 1 1 B 5/39	2 G 0 1 7
G 0 1 R 33/09		5/29	F 5 D 0 3 4
G 1 1 B 5/29		5/40	5 D 0 5 4
5/40			
H 0 1 L 43/08		H 0 1 L 43/08	D
		G 0 1 R 33/06	R
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2000-287901(P2000-287901)

(22)出願日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(71)出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72)発明者 安食 賢

山形県山形市立谷川1丁目1059番地の5

山形ミツミ株式会社内

(72)発明者 細矢 光一

山形県山形市立谷川1丁目1059番地の5

山形ミツミ株式会社内

Fターム(参考) 2G017 AA10 AB07 AC01 AD55

5D034 BA02 BB01 BB09 BB11 BB12

CA07

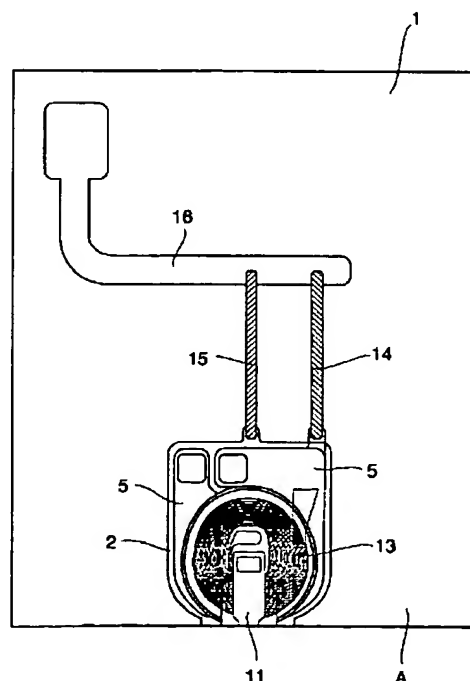
5D054 AA01 AB13 AB15 BB35

(54)【発明の名称】 磁気抵抗効果型磁気ヘッド

(57)【要約】 (修正有)

【課題】MR素子とシールド層との静電破壊を確実に防止する。

【解決手段】 磁気抵抗効果を示す軟磁性膜における主面の両端部に一对の電極が形成されてなる磁気抵抗効果素子と、上記磁気抵抗効果素子の軟磁性膜における主面を、非磁性膜を介して挟み込むように配設された一对のシールド層2と、上記磁気抵抗効果素子に電氣的に接続された磁気抵抗効果素子用アース14と、上記一对のシールド層に電氣的に接続されたシールド層用アース15とを備え、上記一对のシールド層は非磁性金属材料を介して導通されるとともに、上記磁気抵抗効果素子用アース14及びシールド層用アース15は互いに共通のアース16に接続される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気抵抗効果を示す軟磁性膜における主面の両端部に一对の電極が形成されてなる磁気抵抗効果素子と、

上記磁気抵抗効果素子の軟磁性膜における主面を、非磁性膜を介して挟み込むように配設された一对のシールド層と、

上記磁気抵抗効果素子に電氣的に接続された磁気抵抗効果素子用アースと、

上記一对のシールド層に電氣的に接続されたシールド層用アースとを備え、

上記一对のシールド層は非磁性金属材料を介して導通されるときともに、上記磁気抵抗効果素子用アース及びシールド層用アースは互いに共通のアースに接続されていることを特徴とする磁気抵抗効果型磁気ヘッド。

【請求項2】 上記磁気抵抗効果素子用アースは、比抵抗の高い金属材料を用いて形成されたことを特徴とする請求項1記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド。

【請求項3】 上記一对のシールド層の一方を第1の磁極とし、当該第1の磁極上に、絶縁層内に埋設されたコイル部及び当該コイル部を覆うように配設された第2の磁極が形成されてなり、これら第1の磁極及び第2の磁極により磁気コアを構成する記録ヘッドを備えることを特徴とする請求項1記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3いずれか1項記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッドを複数配設してなり、それぞれの磁気抵抗効果型磁気ヘッドにおける磁気抵抗効果素子用アース及びシールド層用アースを共通のアースに接続したことを特徴とするマルチチャンネル型磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気抵抗効果膜を挟み込むように配設された一对のシールド層を有する磁気抵抗効果型磁気ヘッド及び複数の磁気抵抗効果型磁気ヘッドを備えるマルチチャンネル型磁気ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、図6に示すような磁気抵抗効果型磁気ヘッド100（以下、MRヘッド100と呼ぶ。）が知られている。このMRヘッド100は、感磁素子として、磁気抵抗効果素子101（以下、MR素子101と呼ぶ。）を備えている。MR素子101は、磁化方向の変化によりセンス電流に対する抵抗値を変化させる磁気抵抗効果膜102（以下、MR膜102と呼ぶ。）と、MR膜102にセンス電流を供給する一对の電極103とから構成されている。

【0003】また、MRヘッド100は、MR素子101を上下方向から挟み込むように配設された上部シールド層104及び下部シールド層105を備えている。こ

れら上部シールド104層及び下部シールド層105は、非磁性絶縁膜106を介してMR素子を挟み込んでいる。この非磁性絶縁膜106は、MR膜102に流れる電流が上部シールド層104及び下部シールド層105に分流するのを防止している。

【0004】さらに、このMRヘッド100は、記録用の素子としてインダクティブヘッド107を備えている。インダクティブヘッド107は、上部シールド層104上にギャップ膜108を介して上部ポール層109が形成されてなり、上部シールド層104と上部ポール層109とにより囲まれる部分に絶縁膜110に覆われたコイル部111が形成されてなる。すなわち、このインダクティブヘッド107では、上部シールド層104及び上部ポール層109が磁気コアを構成しており、ギャップ膜108を介して突き合わされた上部シールド層104と上部ポール層109との間に記録磁界が発生する。

【0005】このように構成されたMRヘッド100では、磁気記録媒体からの磁界をMR素子101が検出することによって、当該磁気記録媒体を再生することができる。MR膜102は、磁気記録媒体から生ずる磁界により磁化方向が変化し、その結果、センス電流に対する抵抗値を変化させる。MRヘッド100では、センス電流を一定の電流値となるように供給しているため、MR膜102の抵抗変化をセンス電流の電圧変化として検出することができる。

【0006】ところで、MRヘッド100は、インダクティブヘッド107を用いて再生を行う場合よりも微弱な磁界を検出でき、また、薄膜化技術によってMR膜102を非常に微細に形成できるため、高密度に記録された磁気記録媒体を再生することができる。したがって、MRヘッド100は、コンピュータ装置におけるハードディスク装置に多用され、ハードディスク装置の高密度記録化の一翼を担っていた。

【0007】近年、MRヘッド100は、ハードディスク装置のみならず、テープ状の磁気記録媒体を再生する記録再生装置にも適用されてきている。すなわち、MRヘッド100を用いてテープ状磁気記録媒体を再生するのである。これにより、テープ状磁気記録媒体においても、ハードディスク装置と同様に高密度記録を推進することができる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、テープ状磁気記録媒体を再生する記録再生装置にMRヘッド100を適用した場合、テープ状磁気記録媒体とMRヘッド100とが高速で摺擦して静電気を生じさせ、MR膜102が帯電してしまう。MR素子101は、非磁性絶縁膜106を介して上部シールド層104及び下部シールド層105に挟み込まれているため、MR膜102と上部シールド層104及び又は下部シールド層105と

の間に生じた電位差により放電し破壊してしまふことがある。MR素子101は、破壊されるとそれ以上の使用が不可能になる。

【0009】このように、MRヘッド100には、MR膜102と上部シールド層104及び又は下部シールド層105との間で静電破壊が生じやすいといった問題があった。特に、MRヘッド100をテープ状磁気記録媒体に使用する場合、この問題点はより顕著に生じてしまふ。

【0010】そこで、本発明は、上述したような問題点に鑑み、MR素子とシールド層との静電破壊を確実に防止したMRヘッドを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成した本発明に係るMRヘッドは、磁気抵抗効果を示す軟磁性膜における主面の両端部に一對の電極が形成されてなる磁気抵抗効果素子と、上記磁気抵抗効果素子の軟磁性膜における主面を、非磁性膜を介して挟み込むように配設された一對のシールド層と、上記磁気抵抗効果素子に電氣的に接続された磁気抵抗効果素子用アースと、上記一對のシールド層に電氣的に接続されたシールド層用アースとを備え、上記一對のシールド層は非磁性金属材料を介して導通されるとともに、上記磁気抵抗効果素子用アース及びシールド層用アースは互いに共通のアースに接続されていることを特徴とするものである。

【0012】以上のように構成された本発明に係るMRヘッドにおいては、磁気抵抗効果素子用アース及びシールド層用アースを共通のアースに接続しているため、磁気抵抗効果素子と一對のシールド層との間が常に同電位となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るMRヘッドについて詳細に説明する。

【0014】本発明を適用したMRヘッドは、図1及び図2に示すように、一側面を磁気記録媒体（図示せず）に対する摺動面Aとし、例えば、テープ状の磁気記録媒体（以下、磁気テープと呼ぶ。）に対して摺動しながら信号の記録再生を行うものである。

【0015】このMRヘッドは、信号再生用の感磁素子として、基板1上に下部シールド層2及び第1のリードギャップ層2Aを介して形成された磁気抵抗効果素子3（以下、MR素子3と呼ぶ）を備えている。MR素子3は、パーマロイ等からなる外部磁界の変化に応じて抵抗値を変化させる磁気抵抗効果膜4（以下、MR膜4と呼ぶ。）と、MR膜4の長手方向の両端部に配設された一對の電極5とから構成されている。また、MR素子3上には、第2のリードギャップ層6を介して上部シールド層7が形成されている。すなわち、MR素子3は、第1のリードギャップ層3及び第2のリードギャップ層6を介して、下部シールド層2及び上部シールド層7により

挟み込まれている。

【0016】ここで、下部シールド層2及び上部シールド層7は、例えば、NiFe等の軟磁性材料から形成されている。第1のリードギャップ層3及び第2のリードギャップ層6は、例えば、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の非磁性絶縁材料から形成されている。

【0017】また、このMRヘッドにおいて、第1のリードギャップ層3には、磁気記録媒体と対向する面より内方の一部が切り欠かれてなる接続孔8が形成されている。MRヘッドにおいては、接続孔8を介して非磁性金属層9を配設することによって、下部シールド層2及び上部シールド層7を電氣的に導通している。非磁性金属層9としては、例えば、金（Au）を使用することができる。

【0018】さらに、このMRヘッドは、信号記録用の電磁誘導素子として、上部シールド層7上に形成されたライトギャップ層10と、ライトギャップ層10を介して所定の幅で上部シールド層7と対向する上部磁性層11と、ライトギャップ層10及び上部磁性層11で囲まれる空間に配設され絶縁材料12で覆われたコイル部13とを備えている。

【0019】ここで、ライトギャップ層10は、例えば、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の非磁性絶縁材料から形成されており、上部磁性層11は、例えば、NiFe等の軟磁性材料から形成されている。コイル部13は、例えば、Cu等の導電性材料から形成されている。

【0020】さらにまた、このMRヘッドは、図3及び図4に示すように、MR素子3の電極5から引き出されたMR素子用アース14と、上部シールド層7及び又は下部シールド層2から引き出されたシールド用アース15と、これらMR素子用アース14及びシールド用アース15を接続したMRヘッド用アース16とを備えている。これらMR素子用アース14、及びシールド用アース15は、比抵抗が比較的高い材料を用いて形成することが好ましい。これら材料としては、例えば、Ta等を例示することができる。

【0021】特に、MR素子用アース14、シールド用アース15及びMRヘッド用アース16は、MR素子3全体の抵抗値が40～60Ωである場合、100Ω程度の抵抗を示すように形成することが好ましい。

【0022】このように構成されたMRヘッドは、例えば、磁気テープに対して摺動しながら信号の記録再生を行う。信号の再生を行う際には、一對の電極5からMR膜4に対して一定の電流値となるようにセンス電流を供給した状態で、摺動面Aを磁気テープに摺動させる。磁気テープから生ずる漏れ磁界がMR膜4に印加すると、MR膜4の磁化方向が変化し、磁気抵抗効果によりMR膜4の抵抗値が変化する。MR素子3では、一定のセンス電流をMR膜4に供給しているため、MR膜4の抵抗変化がセンス電流に対する電圧変化として現れる。MR

ヘッドは、このセンス電流の電圧変化を検出することによって、磁気テープに書き込まれた信号を再生することができる。このとき、下部シールド層2及び上部シールド層7は、磁気テープからの磁界のうち再生対象以外の磁界を引き込み、MR膜4に対して再生対象の磁界のみを印加させる。

【0023】また、信号の記録を行う際には、上部シールド層7と上部磁性層11とを磁気コアとして用い、コイル部13に供給した電流により発生する磁界により磁気コアを所定の方向に磁化する。磁気コアは、ライトギャップ層10を介して分断されているため、ライトギャップ層10を跨ぐような磁界を生じさせる。MRヘッドでは、磁気テープを摺動面Aに摺動させながらライトギャップ層10を跨ぐ磁界を生じさせることによって、当該磁気テープに対して信号を記録することができる。

【0024】このように、MRヘッドでは、信号の再生及び記録いずれの場合であっても、摺動面Aに磁気テープを摺動させている。このため、MRヘッドにおいて、信号の記録及び又は再生に際して静電気が発生する。発生した静電気は、MR素子用アース14及びシールド用アース15を通してMRヘッド用アース16に流れ、MR素子3、上部シールド層7及び下部シールド層2に帯電することがない。言い換えると、このMRヘッドにおいては、磁気テープとの摺動によって静電気が発生したとしても、MR素子3と上部シールド層7と下部シールド層2との間が常に同電位を維持することができる。このため、MRヘッドでは、MR素子3と上部シールド層7と下部シールド層2との間の静電破壊を防止し、安定した記録再生を行うことができる。

【0025】特に、このMRヘッドでは、非磁性金属層9を介して上部シールド層7及び下部シールド層2が導通しているため、これら上部シールド層7及び下部シールド層2のいずれか一方からシールド用アース16を引き出せばよい。

【0026】また、このMRヘッドでは、MR素子用アース14、シールド用アース15及びMRヘッド用アース16の比抵抗を高くしているため、MR膜4に供給するセンス電流がこれらMR素子用アース14、シールド用アース15及びMRヘッド用アース16に分流することが防止されている。このため、MRヘッドでは、センス電流の電圧変化を高精度に検出することができる。

【0027】ところで、本発明は、複数のMRヘッドを備えるマルチチャンネル型磁気ヘッドに対しても適用することができる。マルチチャンネル型磁気ヘッドとしては、図5に示すように、例えば2つのMRヘッド（第1

のMRヘッド20及び第2のMRヘッド21）を、MR素子3の長手方向と平行な方向に併設したものを例示することができる。この場合、第1のMRヘッド20におけるMR素子用アース22及びシールド用アース23と第2のMRヘッド21におけるMR素子用アース24及びシールド用アース25とが同一のMRヘッド用アース26に対して接続されている。

【0028】これら第1のMRヘッド20及び第2のMRヘッド21においても、それぞれ、MR素子3と上部シールド層7と下部シールド層2との間の電位差に起因する静電破壊を防止することができる。したがって、このマルチチャンネル型磁気ヘッドは、静電破壊を確実に防止し、安定した記録再生を行うことができる。

【0029】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドは、磁気抵抗効果素子と一對のシールド層との間が常に同電位となるため、静電破壊の発生を防止することができる。このため、本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドは、安定した記録再生を行うことができると共に信頼性に優れたものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した磁気抵抗効果型磁気ヘッドの要部分解斜視図である。

【図2】磁気抵抗効果型磁気ヘッドの要部断面図である。

【図3】磁気抵抗効果型磁気ヘッドの平面図である。

【図4】MR膜と上部シールド層と下部シールド層の回路図である

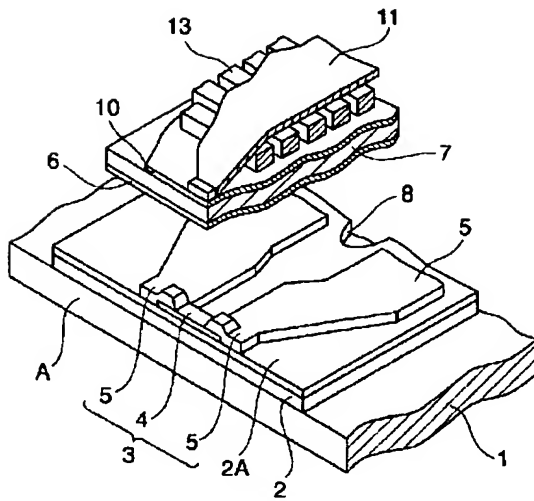
【図5】本発明を適用したマルチチャンネル型磁気ヘッドの平面図である。

【図6】従来のMRヘッドを示す要部分解斜視図である。

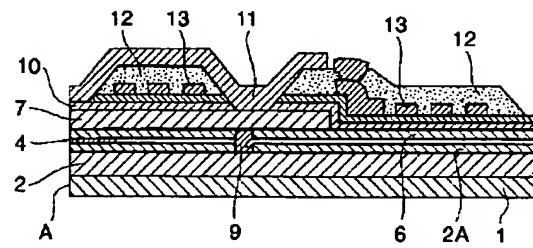
【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 基板        |
| 2  | 下部シールド層   |
| 3  | MR素子      |
| 4  | MR膜       |
| 5  | 電極        |
| 7  | 上部シールド層   |
| 8  | 接続孔       |
| 9  | 非磁性金属層    |
| 14 | MR素子用アース  |
| 15 | シールド用アース  |
| 16 | MRヘッド用アース |

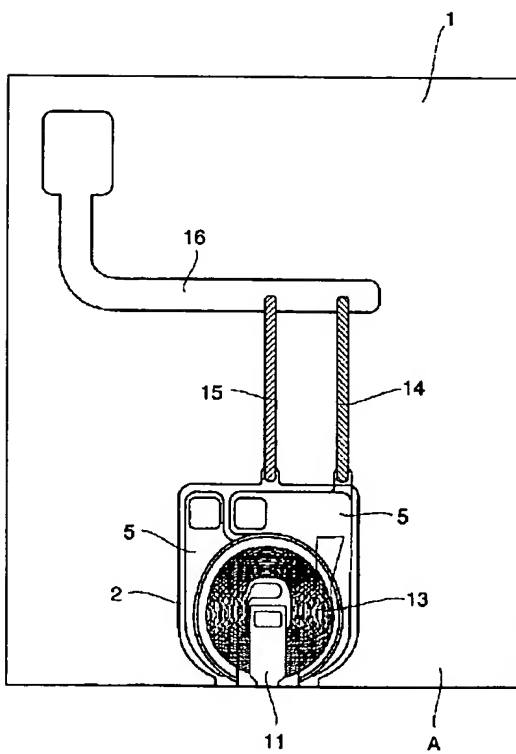
【図1】



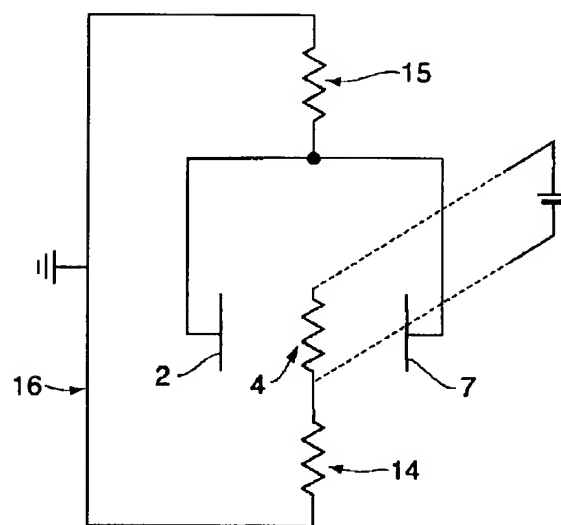
【図2】



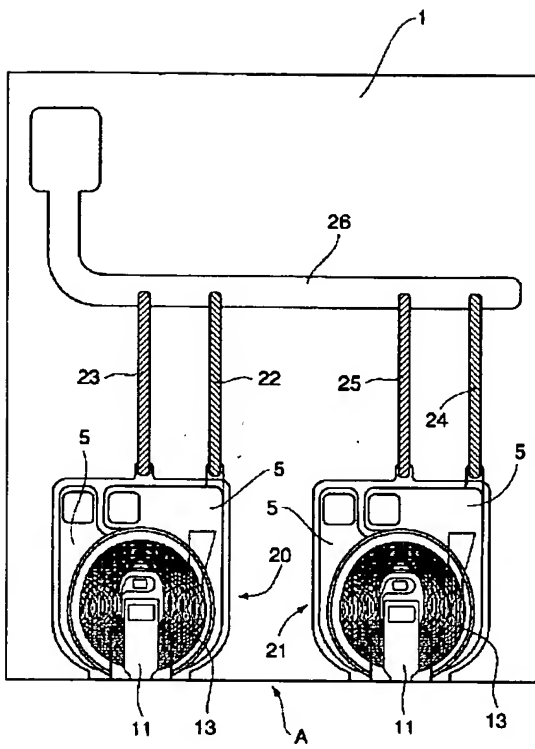
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

